

ベトナム南部カンザー地区のマングローブ域に暮らす 人々の生業活動の現状と持続可能性

Livelihoods of Local People Living in Mangrove Areas and Their Sustainability in the Can Gio District, Southern Vietnam

井 上 理咲子・藤 本 潔

Risako INOUE, Kiyoshi FUJIMOTO

要 旨

マングローブ域における持続的な環境利用の在り方を考察すると共に、マングローブ生態系の経済的価値を客観的に評価するため、ベトナム南部カンザー地区のマングローブ域で暮らす人々が、生業活動の中でその生態系といかに関わり、どれほどの経済的恩恵を受けているのかを明らかにした。主な生業活動としては漁業、エビ・カニ・貝類の養殖業、貝類の採取、林業請負がみられた。貝類やカニの採取による収入は他の生業活動の3分の2程度に止まるものの、これらの生業活動による就業者一人当たり月収は100～180万ドンに上り、自然を利用しない商店経営などの月収と同水準であった。しかし、漁民への聞き取り調査から、すでに自然の再生能力を上回る速度で水産資源の採取がなされている可能性が指摘され、早急な対策が求められる。

Abstract

We clarified the present situation of utilization of mangrove ecosystem by local people living in the Can Gio district, Ho Chi Minh City, southern Vietnam and their economic status, and discussed the sustainability. The main livelihood activities of the inhabitants were fishing, extensive or semi-extensive shrimp farming, crab and shellfish farming, shellfish fishery, and forest monitoring. The per-capita average monthly income from these activities comes to about VND 1.0 to 1.8 million. This is almost the same as that of wage workers or self-employed workers in the villages. This suggests that so far the mangrove ecosystem in Can Gio provides sufficient economical benefits for the inhabitants, although that of shellfish and crab fisheries is about two-thirds of the other livelihoods. In order to maintain

the sustainability of this valuable ecosystem, productivity of fishery resources must be assessed quantitatively. At the same time, an adequate management system must be created as soon as possible, because the catch in recent years is gradually decreasing.

I. はじめに

地球生態系の一員に過ぎない人類は、自然利用にあたっては常にその利用限界を見極め、持続的に利用に努めなければならない。しかし、これまでの人間活動による無秩序な森林開発や野生生物の乱獲が生態系バランスの喪失を招き、その結果として、近年様々な形で人間生活への悪影響が現れつつある。

そのような中、人と自然の持続的共生を可能とする場として見直されている環境が「里山」である。里山では、そこに暮らす人々が、日常生活のために周囲の森林を持続的に利用してきた。2010年に名古屋市で開催された国連の生物多様性条約第10回締約国会議では、原始的な自然を保護するのみならず、里山のような二次的自然地域においても自然資源の持続可能な利用を実現するために、世界各地に存在する持続可能な自然資源の利用形態や社会システムを収集・分析し、地域の環境が持つポテンシャルに応じた自然資源の持続可能な管理・利用のための共通理念を構築する取組を「SATOYAMA イニシアティブ」として推進していくことが合意された（環境省自然環境局自然環境計画課）。

マングローブ生態系は、熱帯・亜熱帯の潮間帯に成立する森林を中心とした環境で、カニ類、エビ類、貝類、魚類、鳥類、哺乳類など多様な生物の生活の場となっており、そこで暮らす人々に、食糧、薪炭材、建材など、日常生活に欠かせない様々な恵みをもたらしてきた（中村・中須賀 1998；Spalding et al. 2010 など）。マングローブ生態系が「海の里山」といわれる所以がそこにある。

マングローブ域では、森林資源の利用や魚介類の採取とともに、マングローブ生態系を利用した様々な養殖業が営まれている（安食・宮城 1992；鈴木 1999 など）。その中でも、1980年代以降、世界各地に拡大したエビ養殖池の造成が、マングローブ林の急速な減少を引き起こした（安食 2003）。FAO（2007）によると、東南アジアや南アジアにおけるエビ養殖池の造成によるマングローブ林の消失が顕著であり、アジア全体でみると、マングローブ林面積は、1980年から2005年の間に約190万ha減少したとの報告がなされている。例えばフィリピンでは、他地域より早く1950年代からバンゴスと呼ばれる白身魚の養殖池の造成によりマングローブ林は減少し始め、1980年代におけるエビ養殖池の急速な拡大に伴い、1990年代末には、1920年代の4分の1程度の面積（約11万ha）へと激減した（安食・宮城 1992；安食 2003）。タイでは、1961年に約37万haあったマングローブ林が、1991年には約17万haに激減した。失われたマングローブ林の6割は、エビ養殖池の造成によるものといわれている（安食 2003）。

ベトナムでは、約100年前から周辺環境と共存する形での粗放的なエビ養殖が行われていた（Primavera 1995）。しかし、ベトナム戦争時の米軍による枯葉剤散布によって、陸上の森林とともに、マングローブ林も壊滅の被害を被った（Hong and San 1993）。戦後にはベトナム政府主導の植林事業が立ち上げられ、2005年までに約53,000haものマングローブ植林が行われた（FAO 2007）。この活動を支援する形で、イギリスやデンマーク、日本など各国のNGO団体なども植林活動に協

力してきた（向後・向後 1997）。その一方で、1980 年代後半には、政府がエビ輸出を奨励し、伝統的な養殖方法とは異なる半集約型エビ養殖¹⁾が導入された。特に 1986 年のドイモイ政策導入以降これが急増し（Le and Scott 2008）、それに伴うマングローブ林の伐採、転用により、多くの沿岸生態系が破壊された（安食 2002；FAO 2007）。

本研究の調査地域であるカンザー Can Gio 地区のマングローブ林も、ベトナム戦争時の枯葉剤散布により壊滅的被害を被ったものの（Hong 2004）、その後、主としてホーチミン市政府や地元住民による積極的な植林活動によって、1990 年代末までに、そのほとんどの地域がマングローブ林に覆われるまでに回復した（向後・向後 1997; Hong 2004）。1999 年にはカンザー地区におけるマングローブの伐採は一切禁止され、2000 年にはユネスコにより生物圏保全地域（Mangrove Biosphere Reserve）に指定された（Hong 2004）。

同地区における地域住民によるマングローブ生態系利用に関しては、これまでもいくつかの研究がなされている（Nam et al. 1993; Dao and Tri 1997; An 1998；鈴木 1999, 2007；安食 2002, 2003 など）。Nam et al.（1993）は、同地区のタントンヒエップ Tam Thon Hiep 村における住民の経済状況を明らかにした。Dao and Tri（1997）、An（1998）、安食（2002, 2003）は、住民に対してマングローブ生態系利用に関する聞き取り調査を実施し、マングローブ域に暮らす住民の生活やそれらを取り巻く環境や政策（Dao and Tri 1997）、生態系利用の実態と住民の教育水準（An 1998）、生態系を利用したいくつかの生業形態とそれらから得られる収入（安食 2002, 2003）等について報告した。また、鈴木（1999, 2007）は、民俗学的な視点からマングローブ生態系の利用形態と住民生活の実態を明らかにした。

しかし、これらの研究は 1980 年代から 1990 年代に行われた調査結果に基づいた報告であり、経済発展著しいベトナムにおいては、自然利用形態の変化や人為圧の高まりが懸念され、最新の情報収集が求められる。

そこで、本研究では、ベトナム南部を代表するマングローブ地帯のひとつであるカンザー地区を対象とし、そこで暮らす人々への聞き取り調査から、住民は生業活動の中でマングローブ生態系といかに関わり、どれほどの経済的恩恵を得ているのかを明らかにする。さらに、住民が認識している漁獲量等の変化から、その持続可能性について考察する。

II. 研究対象地域と研究方法

1. 研究対象地域

ホーチミン市南東部に位置するカンザー地区は、ドンナイ Dong Nai 川河口部のデルタ地帯にあり（図 1）、総面積 71,360ha のうち、54.2% に当たる 38,750ha がマングローブ林に覆われている（Hong 2004）（図 2）。カンザー地区は、ホーチミン特別市（中央直轄都市）に属する 1 地区で、1970 年に 24,600 人であった人口は、1989 年に 49,300 人、2010 年には約 68,000 人と、近年増加傾向にある。

カンザー地区のマングローブ林は、既述したように、ベトナム戦争時、南ベトナム解放民族戦線の拠点となったため、米軍による枯葉剤散布によって壊滅的被害を被った。しかし、戦争終結の 2 年前（1973 年）には試験的なマングローブ植林が開始され、1978 年からは本格的な植林が実施され、1997 年までに 20,638ha の土地に植林がなされた（Hong 2004）。

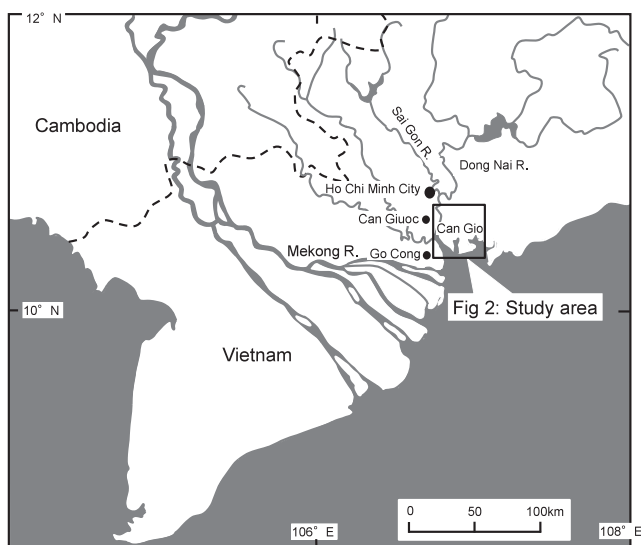


図1 調査地域位置図

Fig. 1 Map showing the study area

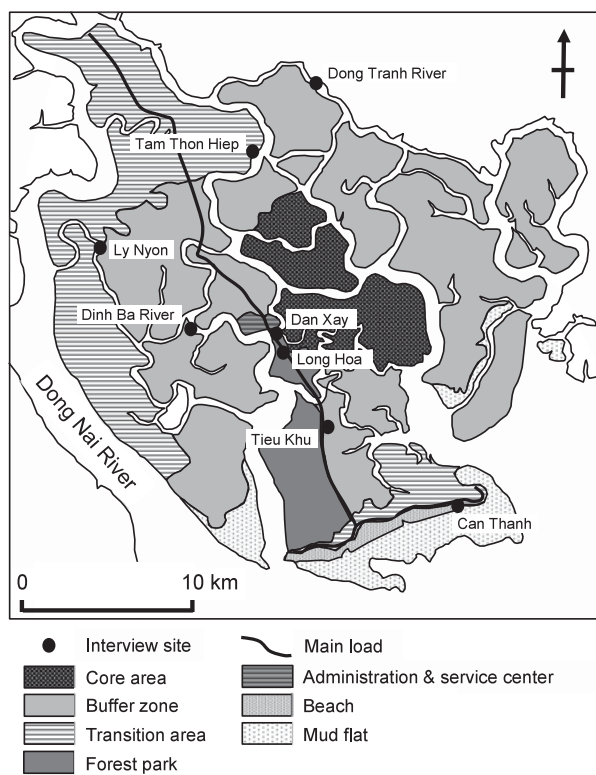


図2 カンザーマングローブ生物圏保全地域のゾーニングと聞き取り調査地点

Fig. 2 Zonation Map of Can Gio Mangrove Biosphere Reserve (from The Vietnam MAB National Committee 2000) and Interview sites

カンザー地区のマングローブ林は、1991年にベトナム政府により環境保護林（Environmental Protection Forest）に指定され（Hong 2004）、2000年にはユネスコによってベトナム国内では初の生物圏保全地域に指定された。マングローブ林の伐採は、これに先立つ1999年に禁止された（Hong 2004）。

マングローブ林の管理主体は、1999年にホーチミン市直轄からカンザー地区人民委員会に移され（安食 2002）、その下部組織であるカンザーマングローブ保護林管理署（Can Gio Mangrove Protection Forest Management Board）が保全・管理の役割を担っている。

カンザー地区のマングローブ林は伐採が禁止されているため、住民による現在の利用形態は、水産資源獲得の場としての利用がほとんどである。マングローブ生態系が生み出す水産資源は、住民に貴重なタンパク源をもたらすとともに、重要な収入源ともなる。さらに、これらの水産資源は、カンザー地区のみならず、ホーチミン市などの都市部の市場をも支える貴重な食糧資源となっている。

カンザー地区は、生物圏保全地域の指定に伴い、中心地域（Core area: 4,721ha）、緩衝地帯（Buffer zone: 37,339ha）、移行地域（Transition area: 29,310ha）の3地域に区分され、保全・管理が行われている（UNESCO 2002）（図2）。中心地域はマングローブ林の伐採利用が禁止された生態系保存区域、緩衝地帯は持続可能なレベルでの森林環境利用区域、移行地域はすでに開発されていた居住・生産地域である（以後本稿では、居住・生産地域と呼ぶ）。

生物圏保全地域に指定される前の1997年には、住民の約93%（約58,000人）が居住・生産地域に暮らしていたが、残りの約4,000人が中心地域と緩衝地帯に暮らしていた（UNESCO 2002）。

2. 研究方法

カンザー地区の住民を対象に、2010年4月および8月に、世帯単位での聞き取り調査を行った。調査地点は、図2に示す8か所である。本研究では、マングローブ生態系を利用して暮らす住民の生活に着目するため、主としてマングローブ林域である中心地域および緩衝地帯に暮らす人々を対象に調査を行った。また、これらの人々の生業活動や収入と、マングローブ生態系を利用していない人々のそれらとを比較するため、居住・生産地域の市場を中心とする集落に暮らす住民に対しても聞き取り調査を行った。調査項目は家族構成、生業活動、マングローブ生態系の利用形態と利用頻度、各生業活動から得られる収穫量（漁民や養殖業者の場合）や収入などである。聞き取り調査にあたっては、調査現場において適宜住民に協力を依頼し、計51世帯から有効な回答を得た。中心地域や緩衝地帯における現地調査は、基本的には保護林管理署職員に同行を依頼して行った。聞き取り調査は、ベトナム語から日本語への通訳を介して実施した。

これらの調査結果に基づき、マングローブ生態系の利用形態を類型化するとともに、各生業グループの平均月収を推定する。なお、収入状況に関する聞き取りにあたっては、例えば漁民に対しては、1回の漁で得られる売上高と漁の回数を訪ねているため、それらから推定された「収入（月収）」には、漁を行う上での必要経費も含まれており、純粋な「利益」を示すものではない。

Ⅲ. 各生業活動の現状

カンザー地区の主な生業活動は、河川での漁労（Fishery1：F1；以下括弧内の略記号は表1の

表1 カンザー地区における調査世帯の家族構成と生業活動

Table 1 Family structure and livelihood activities of the families investigated in Can Gio

	Occupations						Family size	Interview sites
	Head of household and his/her spouse		Children		Others			
	Male	Female	Male	Female	Male	Female		
1			(27) F1 (23) W				4	Tam Thon Hiep
2		(60) F1	(31) W (30) W	(40) I (37) W (35) W (33) W			10	Tam Thon Hiep
3	(27) F1	(27) I					3	Tam Thon Hiep
4	(36) F1 + F3	(33) F1 + F3					4	Long Hoa
5	(45) F1 + F3		(23) F1 + F3				6	Long Hoa
6	(59) F1 + F2 + F3	(55) F1 + F2 + F3	(30) F2 (23) F2				5	Dan Xay
7	(47) F1	(45) F1					2	Dinh Ba River
8	(31) F1	(29) F1					4	Dinh Ba River
9	(47) F1		(15) F1				5	Dinh Ba River
10	(41) F1	(41) F1	(18) F1 (16) F1	(12) F1			5	Tieu khu
11	(46) F1	(43) F1	(18) F1				6	Dong Tranh River
12	(35) F2 + S						4	Tam Thon Hiep
13	(27) F2						4	Tam Thon Hiep
14	(41) F2	(38) F2	(20) F2				4	Tam Thon Hiep
15	(36) F2 + F3	(34) F2 + F3					4	Dan Xay
16	(60) F3		(21) F3		(14) F3		3	Dan Xay
17	(38) F3	(40) F3					4	Long Hoa
18	(42) B	(36) B	(20) W				5	Long Hoa
19			(31) SFe (29) SFe	(26) W			7	Tam Thon Hiep
20	(47) SFs		(24) W				7	Ly Nhon
21	(47) SFs + F2	(38) SFs + F2					2	Ly Nhon
22	(53) SFs + OF	(48) SFs + OF					2	Tieu khu
23		(?) CIF					?	Can Thanh
24	(36) FM	(34) I					4	Tam Thon Hiep
25			(28) FM (26) FM				7	Tam Thon Hiep
26	(?) FM	(60) CrF + SFs					2	Ly Nhon
27	(50) Fo + SFe	(46) Fo					4	Ly Nhon
28					(24) Fo + SFe	(22) Fo	6	Ly Nhon
29	(52) Fo + F1	(48) Fo	(18) Fo	(24) W			6	Ly Nhon
30	(50) Fo + SFe		(27) Fo (24) W				6	Ly Nhon
31	(39) Fo	(37) Fo					5	Ly Nhon
32	(71) Fo + SFe		(?) Fo	(?) Fo			7	Ly Nhon
33	(51) Fo + F2						4	Ly Nhon
34	(48) Fo + SFe	(42) Fo	(18) Fo	(17) W			4	Ly Nhon
35	(55) Fo + SFe						3	Ly Nhon
36	(48) Fo + F1	(50) Fo					6	Ly Nhon
37	(40) Fo + F1	(45) Fo					5	Ly Nhon
38	(46) Fo	(48) I					4	Long Hoa
39				(26) I			7	Tam Thon Hiep
40	(45) I	(39) W					4	Tam Thon Hiep
41	(36) W	(29) I					2	Tam Thon Hiep
42	(34) I	(33) I					4	Tam Thon Hiep
43	(32) W	(32) I					3	Tam Thon Hiep
44	(49) W						3	Tam Thon Hiep
45	(35) W	(35) I					2	Tam Thon Hiep
46	(49) W	(49) W					3	Tam Thon Hiep
47	(43) W			(21) W			5	Tam Thon Hiep
48	(34) I	(34) I					4	Tam Thon Hiep
49	(65) W		(17) W				5	Tam Thon Hiep
50	(36) W	(37) W					5	Tam Thon Hiep
51		(45) I					3	Tam Thon Hiep

Source: field survey in 2010.

Figure in parentheses shows age. F1: Fishery using fishing nets in a river, F2: Crab fishery, F3: Shellfish fishery, SFe: Extensive shrimp farming, SFs: Semi-extensive shrimp farming, CrF: Crab farming, OF: Oyster farming, ClF: Clam farming, B: Broker of fishes, S: Sale of fishes, FM: Forest management, Fo: Forest monitoring, A: Agriculture, I: Independent business (store, bike taxi, etc.), W: Other worker (office worker, public employee, etc.).

記号に対応する), カニの採取 (Fishery2 : F2), 貝の採取 (Fishery3 : F3), エビ養殖 (Shrimp Farming : SF), カニ養殖 (Crab Farming : CF), カキ養殖 (Oyster Farming : OF), ハマガリ養殖 (Clam Farming : CIF), 魚介売買の仲買 (Broker : B), 魚介の販売 (Seller : S), カンザーマングローブ保護林管理署職員 (Forestry Management : FM), 林業請負 (Forest monitoring : Fo), 農業 (Agriculture : A), 商店経営やバイクタクシーなどの自営業 (Independent business : I), 会社員や公務員を含む他の賃労働 (Other worker : W) である。「林業請負」とはカンザーマングローブ保護林管理署との契約により, ホーチミン市所有のマングローブ林の監視を請け負っている者をいう。世帯構成や就業状況に関する聞き取り調査の結果は表1に, 収入に関しては表2にまとめた。

今回調査を行った地点とそこでの住民の主な生業活動の関係をみると, マングローブ林内では, 漁業, あるいは貝類やカニの採取, および林業請負世帯による森林の監視が行われているのに対し, 市場を中心とする集落では, 必ずしもマングローブ生態系を利用した生業活動は行われていない。本論文では, 確認された生業活動の中でも, 特にマングローブ生態系に関する生業活動について以下に詳述する。

1. 獲る漁業

1) 河川での漁労

カンザー地区の主要生業活動ともいえる漁業に関しては, 主な漁法として3種類, すなわちドンダイ Dong Day, ザンロイ Giang Luoi, ディテ Di Te が挙げられる。これら漁法の違いにより, 所得格差や獲得できる水産物に相違がみられる。それぞれの漁法の特徴や操業頻度, そこから得られる収入を表3にまとめた。

今回の調査では, ディテについては実際に漁の現場を確認できなかったが, ドンダイとザンロイについては漁の様子を直接観察し, 特にドンダイについては詳細に話を聞くことができた。

ドンダイは, 5世帯に聞き取り調査を行った (表1, 2, No. 7~11)。ドンダイ漁法は, 広い河川内に船を停泊させ, 船から網を垂らし, 川の流れを利用して魚を獲る (図3)。1回の漁は, 大潮前後に10日間連続で行われる。これを, 5日間の休みを挟みながら, 1カ月に2回行う。

これは, さらに仕掛ける網の種類の相違からダイモン Day Mong とダイチ Day Chi に分類される。ダイモンは目の細かい網を使用するため, 小エビを獲ることができ, それを干しエビにして養殖魚の餌として業者に販売する。1日の売上高は5~10万ドン (1円=約200ドン, 2010年当時) であるため, 1か月の収入は100~200万ドンと推定される (表3)。一方, ダイチは, 長くて目の粗い網を使用するため, 川底にいるカニや大型の魚を捕ることができ, 単価の安い小魚は獲らない。1日の売上高は20~50万ドンであり, 1か月の収入は400~1000万ドンに上る (表3)。

ディテ漁法は船前方に2本の棒を設置し, 間に網を仕掛け, 船を前進させて魚を獲る漁法である。漁は1週間連続で行い, それを月に2回行う。1日の売上高は7~20万ドンであり, 1か月の収入は14日操業で, 約100~300万ドンとなる (表3)。しかし, 近年のガソリン代の高騰により, 採算が取れなくなるという問題が発生している。現在は休業し, カニや貝の採取に専念しているという世帯も確認できた (表1, 2, No. 6)。

ザンロイとは, 刺網漁のことである。小舟を使い, 満潮時に円を描くように刺網を仕掛け1時間ほどで回収する。この作業を1日に2回ほど行う。投入する網の長さは, 高所得世帯ほど長くなるという。1日の売上高は30万ドンほどになるが, 1か月の収入は漁の回数や収獲量によって変動する (表3)。

表2 カンザー地区における調査世帯の推定月収

Table 2 Estimated monthly income of each family investigated in Can Gio

(Unit: 1,000 VND)

No.	F1	F2	F3	B	S	SFe SFs	CrF	OF	CIF	FM	Fo	I	W	Total
1	3,000												2,500	5,500
2	1,500											?	4,000	?
3	5,000											1,500		6,500
4	2,000													2,000
5	4,000		?											?
6	0 *	2,100	1,800											3,900
7	1,000													1,000
8	2,000													2,000
9	2,000													2,000
10	10,000													10,000
11	6,000													6,000
12		1,000			?									?
13		2,000												2,000
14		2,000												2,000
15		?	3,000											?
16			3,000											3,000
17			2,700											2,700
18				9,000									?	?
19						4,000							1,500	5,500
20						1,300							2,000	3,300
21		1,000				900								1,900
22						10,000		3,300						13,300
23									750			?		?
24										1,500		1,000		2,500
25										3,200				3,200
26						?	1,000			?				?
27						2,000					4,700			6,700
28						1,200					2,400			3,600
29	500										3,100		2,000	5,600
30						2,000					5,200		2,000	9,200
31											2,400			2,400
32						1,000					2,400			3,400
33		900									3,100			4,000
34						500					4,200		1,000	5,700
35						1,000					4,600			5,600
36	1,000										3,200			4,200
37	900										2,500			3,400
38											2,800	?		?
39												700		700
40												1,500	1,500	3,000
41												3,000	5,000	8,000
42												2,500		2,500
43												2,000	1,500	3,500
44													2,000	2,000
45												1,500	?	?
46													7,000	7,000
47													4,000	4,000
48												3,500		3,500
49													2,000	2,000
50													2,000	2,000
51												700		700

Source: field survey in 2010.

* No. 6 was temporally stopping Di Te fishing because of rising fuel prices. F1: Fishery using fishing nets in a river, F2: Crab fishery, F3: Shellfish fishery, SFe: Extensive shrimp farming, SFs: Semi-extensive shrimp farming, CrF: Crab farming, OF: Oyster farming, CIF: Clam farming, B: Broker of fishes, S: Sale of fishes, FM: Forest management, Fo: Forest monitoring, A: Agriculture, I: Independent business (store, bike taxi, etc.), W: Other worker (office worker, public employee, etc.).

表3 カンザー地区における主な漁法と1日の売上高
Table 3 Main fishing types and their daily sales in Can Gio

Fishing types		Method	Main products	Frequency and period of fishing	Daily fish catches and amount of sales
Dong Day	Day Mong	Drift-net fishing during falling tide from an anchored boat using a short net	small fish, small shrimp	10 consecutive days around spring tide	— 50,000～ 100,000VND
	Day Chi	Drift-net fishing during falling tide from an anchored boat using a long net	fish, crab, shrimp	10 consecutive days around spring tide	40kg 200,000～ 500,000VND
Giang Luoi		Gill net fishing set up the net in a circle using a small running boat	fish, crab	Twice a day around high tide	10kg 300,000VND
Di Te		Using a net installed in front of moving boat	fish, crab, shrimp	Two times 7 consecutive days per month	max.: 4～5kg min.: 1～2kg 70,000～ 200,000VND

Source: field survey in 2010.

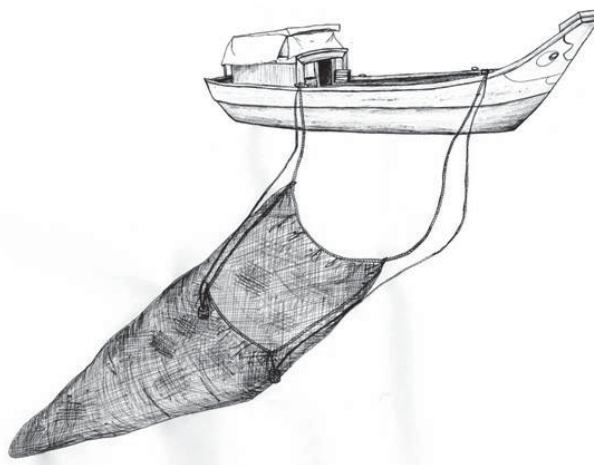


図3 ドンダイ漁法のイメージ図（井上作図）

Fig. 3 Illustration of Dong Day fishing (drawn by Inoue)

河川での漁労を営む低所得世帯は、カニや貝の採取で家計を補っている場合もみられた。これは、ディテを行う世帯に多い（表 1, 2, No. 4~6）。

これらの漁により採取された魚介は、ほとんど魚介売買の仲買人によりホーチミン市に運ばれ、都市部の市場に出回る。ドンダイに関しては、漁を行っている間、ほぼ毎日船上へ仲買人が魚介類を買い取りに来る。ディテの場合は仲買人が船上まで買い取りに来る場合もあれば、漁師自ら仲買人の元へ売りに行く場合もあるという。

河川での漁労を行う世帯は、ほとんどが国内の他地域からの移住者か出稼ぎ者である。今回の調査では、近隣のティエンザン Tien Giang 省ゴーコン Go Cong 地区やロンアン Long An 省カンジオック Can Giuoc 地区などから移動してきた世帯が確認された（図 1）。

多くの漁師から、近年漁獲量が減少しているという不安の声を耳にした。ドンダイ漁に従事するある漁師は、30 年前と比較して 10 分の 1 まで漁獲量が減少し、2000 年頃からその傾向が顕著になったと証言した。その漁師によると、その一方で漁業従事者は増加しているという。彼らはカンザー地区人民委員会から許可をもらい、定められた場所で船を停泊させて漁を行っており、別の場所へ自由に船を移動させることはできない。しかし一方で、無許可で漁を行う漁師に対しては、地域が広すぎるため、監視の目が行き届いていない現状も存在するという。

2) 貝類の採取

貝の採取を行う世帯は比較的低所得である場合が多い。貝の採取に要する時間は長時間におよび、足場が悪いマングローブ林内の細い水路で手作業で行われるため、大変な労力を要する（写真 1）。

今回、漁に同行できたオオハナグモリ（ベトナム名：Chem chep）の採取を例に挙げると、これは干潟の泥の中に生息するため、年配者や女性にも採集が可能であるが、ぬかるんだ干潟で移動時間がかかることや作業時間が干潮時に限られるため、1 日の収穫量は 2~5kg ほどで、平均単価から計算された 1 日の収入は 7~9 万ドンと少ない（表 4）。また、季節により貝の味が落ち、それに



写真 1 オオハナグモリを採取する漁師（2010 年 8 月，井上撮影）

Photo 1 Fisherman catching shellfishes (*Glaucanome virens*) (taken by Inoue in August 2010)

表 4 主要貝類の露店平均価格
Table 4 Average price of shellfishes at stalls

Scientific name	Vietnamese name	Japanese name	Average unit price (VND/kg)
<i>Cerithidea obtusa</i>	Oc len	オオヘナタリ	hard shell: 80,000 soft shell: 50,000
<i>Crassostrea madrasensis</i>	Hao	カキの一種	30,000
<i>Anadara granosa</i>	So huyet	ハイガイ	50,000
<i>Geloina</i> sp.	Vop	ヒルギシジミの一種	30,000
<i>Glaucanome virens</i>	Chem Chep	オオハナグモリ	22,000*

* Trade price. Source: field survey in August 2010.

伴い価格が変動するため、収入が不安定となる。収入を補うため、夜間にカニ漁を行う世帯も確認されたが、夜間のカニ漁もまた大変な労働であるという声も聞かれた。貝類の採取を 15 年間続けている世帯（表 2, No. 15）では、近年、貝類の収穫量が減少していると認識していた。

カンザー地区では、様々な種類の二枚貝や巻貝が獲れるが（表 4）、貝類を採集する漁師は基本的に一種類の貝を獲り続けることが分かった。

これらの貝類は、漁師がカンザー地区の貝の集荷所へ持参し、仲買人により買い取られる。仲買人はホーチミン市へ運搬し、市場で売買される。

2. 養殖業

今回の調査では、エビ養殖（粗放のエビ養殖、結合型エビ養殖の 2 種）、カニ養殖、カキ養殖、ハマグリ養殖が確認された。以下、それら 5 種類の養殖について詳述する。

1) 粗放のエビ養殖

粗放のエビ養殖は、マングローブ林内の幅の狭い自然水路や人工水路に水門を設け、天然の稚エビを大潮の満潮時に水路内に取り込み、餌を与えずに天然の栄養分だけで養殖する（写真 2）。近年、世界各地に広がっている、マングローブ林を破壊して養殖池を造成し、購入した稚エビを大量に投入し、人工的な餌を与えながら営まれる集約的エビ養殖とは大きく異なる養殖方法である。

今回、調査を行ったエビ養殖池の面積は 16~70ha と、世帯間でかなりの差が認められた。収穫は月に 2 回行われる。天然の稚エビに依存する粗放のエビ養殖では、以前に比べてエビの収穫量が減少したと話す世帯が存在した。漁業と同様、水産資源の減少がその持続性に影響を及ぼしつつある可能性が指摘される。

現在カンザー地区では、マングローブ林の伐採が禁止されているため、新たな伐採を伴うエビ養殖池の造成は行われていない。また、粗放のエビ養殖池を利用・管理する世帯は、林業請負世帯である場合が多く、マングローブ林の監視をする傍らで、エビ養殖を持続的に行っている。今回の調査対象世帯のうち、最も古くから養殖業を営む世帯は、20 年以上も前から行っていた。

この養殖方法によって収穫されたエビは、林業請負家族により集落の仲買人まで運ばれる場合や、仲買人自ら養殖池まで買い取りに来る場合もある。仲買人は、買い取ったすべてのエビをホーチミン市の市場へ卸している。すなわち、この形態のエビ養殖は、ベトナム国外への輸出を目的としたものではない。粗放のエビ養殖から得られる月収は 50~200 万ドンである（表 2）。



写真2 粗放的エビ養殖池（2007年8月、藤本撮影）

Photo 2 Pond of extensive shrimp farming (taken by Fujimoto in August 2007)

2) 結合型エビ養殖

結合型エビ養殖は、基本的に粗放的エビ養殖と同様、マングローブ林内の水路で行われるが、天然の稚エビでは収獲量が少ないため、稚エビを購入して放流し、餌を与えて育てる養殖方法である（鈴木 2003）。調査世帯（表1, No. 20～22, 26）では、3か月に一度、稚エビを購入していた。稚エビは1匹当たり約2ドンと比較的安価で入手できる。2.5haの養殖池を所有する世帯では、1回に10万匹ほどを購入する。20haもの養殖池を所有する世帯もあり、養殖池の面積に応じて購入する稚エビの量も異なる。

この結合型エビ養殖は、粗放的エビ養殖と比べ売上高が3～10倍になる。これらのエビ養殖池は、池の所有者によって雇用された管理人に、養殖に係るすべての業務が委託されている。管理人には月90～130万ドンの給料が支払われており、養殖池の所有者自身は月600～1,000万ドンの収入を得ている。また、雨季になると天然の稚エビが増加するため、収入も微増する。また、管理人はエビ養殖池で自由にカニ漁を行うことも認められており、それを副業とする世帯もみられた（表1, No. 21）。

結合型エビ養殖で収獲されたエビも、粗放的エビ養殖と同様、ベトナム国内で消費されるものであり、海外への輸出を目的としたものではない。

なお、近年マングローブ林の周辺域（居住・生産地域）に集約型エビ養殖池が急速に増大してきたが、マングローブ林内に暮らす人々はこの経営には関わっていなかった。

3) カニ養殖

調査世帯（表1, No. 26）では、1.5haの養殖池に、購入してきた稚ガニを入れ養殖していた。稚ガニは6～8倍（甲羅の幅で約12cm）の大きさになるまで養殖する。

カニ養殖は緩衝地帯と居住・生産地域の境界付近で行われている。周囲にマングローブ林を確認することはできるが、粗放のおよび結合型エビ養殖池とは異なり、養殖池をマングローブ林が取り囲んでいるわけではない（写真3）。



写真3 ノコギリガザミの養殖池 (2010年4月, 井上撮影)

Photo 3 Aquaculture pond of mangrove crab (*Scylla serrata*) (taken by Inoue in April 2010)

カニを収獲する際は、一匹ずつ木製の竿で釣り上げていく。調査世帯では、収獲高を聞き取ることはできなかったが、1か月約100万ドンの収入があるという。

4) カキ養殖

カンザー地区で行われているカキ養殖では、天然の稚貝を利用する。50 × 100cmのスレートを、カキの産卵期である3～5月または7～9月に浮きにつるして河川に設置する(写真4)。

スレートにカキの稚貝が付着し、8～10か月ほどで収獲できるまでに成長する。この地区の河川水は汽水であるため、良質なカキが収獲できる。養殖で得られるカキは、大きいものでは1kgに達する。

調査世帯(表1, No. 22)では13年前からカキの養殖を開始した。このカキ養殖では、初期投資額1,000万ドンに対して、純利益は1年間で約4,000万ドンに達する。初期投資とは、浮きや浮きをつなぐ木、スレート等を購入する資金のことである。

5) ハマグリ養殖

カンザー地区でのハマグリ養殖は、12年前にベンチェ Ben Tre 省から稚貝を持ち込み、試験養殖したことが始まりである。外洋に面した遠浅の海岸の、沖合200m以上の海域がハマグリの養殖場とされている。数世帯でグループをつくり、人民委員会に申請を行い、養殖許可を取得する。一世帯当たり最大3haまで許可される。各グループは、申請を行った一定の領域内にハマグリの稚貝を撒き、養殖を行う。この稚貝は、ベンチェ省やティエンザン省から運ばれてくる。収獲したハマグリは、ほとんどが中国、日本、ヨーロッパへ輸出され、ベトナム南部へも流通する。

ハマグリ養殖業者は、ハマグリを販売して得た売上高から必要経費(稚貝代、見張りを行う者に支払う賃金、カンザー人民委員会に支払う税金、収獲を行う際に労働者に支払う賃金、養殖場を囲う網代等)を差し引いたものをグループで分け合う。収獲高の多い年には、初期投資額の約10倍の売上高が得られるという。養殖したハマグリは、月に2回収獲する。1回の漁は7日間連続で行われる。今回の調査世帯(表1, No. 23)では、必要経費などをすべて差し引いて、年間1ha当た



写真4 カキ養殖の様子（2010年8月，井上撮影）

Photo 4 Aquaculture of oyster in a river (taken by Inoue in August 2010)

り 300 万ドンの利益を得ていた。なお、この調査世帯は海岸でホテルとレストランを経営しており、ハマグリ養殖を主たる生業としているわけではない。

3. その他

1) 魚介売買の仲買

魚介売買の仲買は、この地区で獲れた魚介を買い取り、ホーチミン市へ運搬し、小売業者に販売する。ある仲買人が取り扱う魚介類の種類と価格をまとめたものが表5である。大型の魚やエビは高値で取引される。

今回調査を行った魚介売買の仲買（表1, No. 18）は、集落内に仲買を行う店舗兼住宅を構え、漁師が売りに来た魚介類を買い取る業務を行っており、この仕事を8年間続けている。1日当たり60～80kgの魚介類を、夫婦で夕方にホーチミン市へ運搬する。生きている魚介は高い値段で取引されるため、できるだけ生魚の状態で運搬する。この仲買世帯では、貝類の買い取りは行っていない。1日の売上高は約30万ドンであるため、1か月の収入は約900万ドンとなる（表2, No. 18）。

2) 林業請負

林業請負世帯は、カンザーマングローブ保護林管理署との契約により、ホーチミン市所有のマングローブ林を監視することが主な仕事である。2010年現在、林業請負世帯は179世帯あり、一世帯当たり40～90haの森林を監視・管理している。

これらの世帯には、年間で1ha当たり72.5万ドンの給与が支払われる。したがって、監視する森林面積に応じて収入に格差が生じる。また、ほとんどの世帯が副業として粗放的エビ養殖や漁業等を営むが、林業請負による給与収入が大きな割合を占めている（表2）。

表5 カンザーのある魚介仲買人が取引する水産物と買取平均価格
Table 5 Aquatic products traded by a broker of Can Gio and their average unit prices

Scientific name	Vietnamese name	Japanese name	Average unit price (VND/kg)
(Fishes)			
<i>Osteogeneiosus militaris</i>	Ca ut	ハマギギ科の一種	small: 10,000～20,000 large: 50,000～60,000
unknown	Ca chau	不明	>40,000*
<i>Polynemus longipectoralis</i>	Ca phen	ツバメコノシロ科の一種	>50,000*
<i>Lates clacarifera</i>	Ca chem	アカメ	normal size: 50,000 >10kg: 70,000～80,000
<i>Sineleotris namxamensis</i>	Ca bong	ドンコ科の一種	10,000～20,000*
<i>Mugil dussumieri</i>	Ca doi	ボラ科の一種	small: 10,000～50,000 large: 30,000～50,000
<i>Paraplagusia bilineata</i>	Ca luoi thau	チンゼイシタビラメ	>40,000
<i>Allenbatrachus grunniens</i>	Ca mau ech	ガマアンコウ科の一種	>100,000
(Others)			
<i>Scylla serrata</i>	Cua	ノコギリガザミ	140,000
<i>Neopisesarma lafondi</i>	Cua cong	オオバンケイガニ	220,000
<i>Harpisquilla harpax</i>	Tom tit	トゲシャコ	small: 200,000 large: 400,000
<i>Penaeus monodon</i>	Tom su	ウシエビ	250,000
<i>Octopus vulgaris</i>	Bach tuoc	マダコ	>90,000

* Market price in Ho Chi Minh City. Source: field survey in August 2010.

IV. 考察

1. 各生業活動の所得比較

ここでは、カンザー地区における各生業活動の平均月収を就業者一人当たりの値に換算して比較する（図4）。これは、住民のほとんどが夫婦共働き、もしくは漁業従事者に関しては家族全員（就学者は除く）で生業活動を営む場合が多くみられたためである。

カニの採取と貝の採取の平均月収は、他の生業活動に比べ低いことが分かる。カニの採取に従事する世帯は、河川での漁労なども兼業するが多い。これに対し、貝の採取を行う世帯は、そのみを生業活動とする世帯が多く、月収100万ドンと比較的低所得である場合が多い。魚介売買の仲買は、漁業を営む世帯にとって効率的に現金収入を得るために必要不可欠な存在となるため、需要も高く、高収入であった。

商店経営やバイクタクシーなどを生業活動とする住民とマングローブ生態系利用住民を比べると、魚介売買の仲買を除き、就業者一人当たりの平均月収は100～180万ドンで大差はみられなかった（図4）。

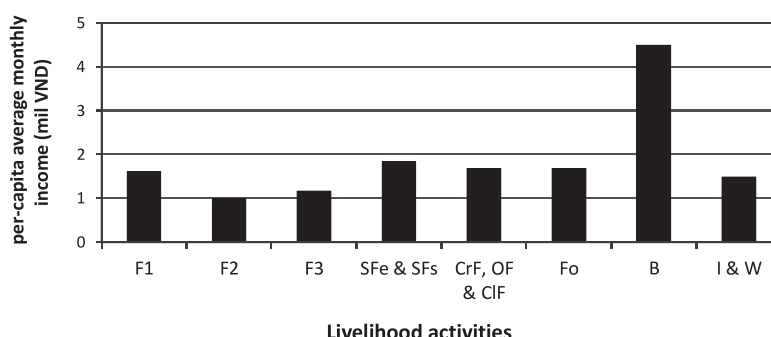


図4 カンザー地区における各生業活動の就業者一人当たり推定平均月収（単位：百万 VND）

Fig. 4 Estimated per-capita average monthly income by livelihood activities in Can Gio (Unit: Million VND)
 F1: Fishery using fishing nets in a river, F2: Crab fishery, F3: Shellfish fishery, SFe: Extensive shrimp farming, SFs: Semi-extensive shrimp farming, CrF: Crab farming, OF: Oyster farming, ClF: Clam farming, Fo: Forest monitoring, B: Broker of fishes, I: Independent business, W: Other worker

1994 年の調査（安食 2002, 2003）では、河川での漁労により生計を維持する世帯の月収は 120 万ドン、カニや貝類の採取のみで生計を維持する最貧困層の月収は 50～100 万ドン、魚介類の仲買のそれは約 340 万ドン、林業請負は副業分を合わせて 100～280 万ドンの月収を得ていた。森林地帯においてエビ養殖を専門的に行う世帯の月収は約 400 万ドンであった。これらの収入は世帯単位で集計した値である。

これに対し、本研究で得られた各世帯の推定月収は、河川での漁労を行う世帯は 100～1,000 万ドン、カニや貝類の採取のみで生計を維持する世帯は 100～390 万ドンと、ほとんどの世帯で 1994 年時より高い収入を得ていた。

魚介類の仲買世帯は、1994 年時の調査世帯の約 3 倍の収入を得ていた。林業請負世帯では、1999 年以降、間伐作業による収入がなくなったものの、森林監視業務に対して給与が支払われることで、1994 年時より収入は大きく増加していた。これに粗放的エビ養殖などの副業収入を加算すると、さらに月収は高くなる。粗放的エビ養殖から得られる月収は、養殖池面積と月収に明瞭な関係がみられないため（表 6）、1994 年時の月収と比較することはできなかった。

結合型エビ養殖を専門的に行う世帯では、養殖池所有者（雇用主）は 600～1,000 万ドンの月収を得ており、1994 年時の専業主帯の 1.5～2.5 倍の収入を得ていた。

上記のように、1994 年時と 2010 年時を比較すると、マングローブ生態系を利用した生業活動を営むほとんどの世帯で月収は増加しているものの、この間にベトナムの消費者物価指数が約 3 倍に上昇したこと²⁾を考慮すると、必ずしも経済的な生活水準が向上したとはいえない可能性がある。また、物価上昇に伴い魚介買い取り単価も上昇していることから、売上高の増加から、天然水産物の水揚げ高が増加したということもできない。

2. マングローブ生態系の持続可能性

カンザー地区は 1999 年から森林伐採が禁止されているため、現在ではマングローブ林面積の減少はみられないものの、自然の再生力を上回る速度で水産資源を獲り続けられれば、水産資源の枯渇もしくは生態系の破壊を招く恐れがある。

聞き取り調査では、28 人中 5 人の漁業従事者が、近年漁獲量が減少していると感じていると証

言した。ある漁師は30年前と比較して10分の1まで漁獲量が減少し、2000年頃からその傾向が顕著になったと認識していた。また、無許可で漁を行う漁師に対して、地域が広すぎるため、政府が十分に管理しきれていないという漁師もいた。天然の稚エビに依存する粗放的エビ養殖を営む世帯では、以前に比べてエビの収穫量が減少したと話す者も存在した。

これらはあくまでも漁師の感覚的な証言であり、定量的なデータに裏付けられたものではない。しかし、長年そこで生活する漁民の実感を無視することはできない。カンザー地区における漁獲量は一定の調査が行われており、カンザー地区で確認される魚介類の種類などは把握されている(An 1998; Hong 2004; 鈴木 2007 など)。しかし、現在の水産資源現存量や生産力についての調査・研究はなされていない。

漁民の証言から、カンザー地区における現在の漁獲量は、持続的経営を可能とする上限値をすでに上回っている可能性も指摘できる。魚介類の主要な出荷先であるホーチミン市の人口増加や所得水準の向上に伴い、魚介需要は今後も益々高まるものと考えられる。水産資源の枯渇という、取り返しのつかない事態に陥る前に、早急にその現存量と生産力に関するデータ整備を行い、それらに基づいた適切な水産資源管理政策を構築することが求められる。これは、マングローブ生態系を守ると同時に、この地域でその生態系を利用して暮らす住民の生活を守ることにもつながるのである。

V. まとめ

本稿では、ベトナム南部、カンザー地区を事例に、生業活動としてのマングローブ生態系の利用形態、およびそこから住民が得ている経済的恩恵についての実態把握を試みた。主な生業活動としては漁業、エビ・カニ・貝類の養殖業、貝類の採取、林業請負が挙げられ、マングローブ生態系を有効に利用していることが明らかになった。その一方で、漁獲量は以前よりも減少していると認識している漁民が多いことから、水産資源が減少しつつある可能性が指摘された。

自然に依存した形で行われる粗放的エビ養殖業においても、稚エビの減少による収穫量の減少が指摘された。

漁業従事者には船上生活をしながら一家で漁業を営む家族が多く、これらの人々は、カンザー人民委員会から許可を取得しているものの、そのほとんどが周辺地域からの移住民または出稼ぎ者であった。

貝類の採取は、潮の満ち引きにより作業時間が限られるため、収穫量が不安定で比較的收入が少ないのに対し、貝類の養殖業は今のところ比較的安定した収入が得られていた。貝類の採取に従事する住民では、以前と比べて収穫高が減少していると認識している者が確認された。

生業活動としてマングローブ生態系を利用する世帯の就業者一人当たり月収は100~180万ドンで、商店経営などの月収と大差なかった。

1994年の調査(安食 2002, 2003)と比較すると、河川での漁労、カニや貝類の採取を行う世帯、魚介の仲買を行う世帯、林業請負世帯、結合型エビ養殖を行う世帯で収入の増加が確認された。ただし、この間の消費者物価指数の上昇を考慮すると、必ずしも収入の増加が経済的な生活水準の向上や水産物の水揚げの増加を示すものとはいえない。

本研究のように、生態系を利用しながら暮らす人々の生業活動の実態やそこから得られる経済的恩恵を明らかにすることは、今後生態系の持続的利用を可能とするための政策を構築する上で、ま

た生態系の価値を評価する上で、ひとつの有効な手段になるものと考えられる。

謝 辞

現地調査にあたっては、カンザーマングローブ保護林管理署（Can Gio Mangrove Protection Forest Management Board）の Le Van Sinh 所長および Huynh Duc Hoan 副所長をはじめとする皆様に、調査場所を紹介していただくとともに、調査期間中の宿舎や必要資料のご提供など、数々の便宜を図っていただきました。同管理署の Phan Van Trung 氏、Cao Huy Binh 氏には調査に同行していただくとともに、数々のご助言をいただきました。ホンバン国際大学（Hong Bang University international）太平洋アジア学部日本学科の学生 Nguyen Huynh Ha Nhu さんには終始現地調査に同行していただくとともに、ベトナム語の通訳をしていただきました。NGO 団体 ACTMANG 兼南遊の会現地駐在員の浅野哲美氏には現地調査においてベトナム語の通訳をしていただくとともに、有益なご助言をいただきました。以上の方々に深く御礼を申し上げます。

注

- 1) エビ養殖の形態は、粗放型と集約型に大別される。これらの中間型として結合型と半集約型が存在する（鈴木 2003）。粗放型と結合型については第Ⅲ章第2節で詳述するので、ここでは集約型と半集約型について説明する。集約型エビ養殖は、人工的に養殖池を作り、ポンプを用いて取水・排水を行うとともに、購入した稚エビと配合飼料を投入し、極端に過密化（30-60 匹 /m²）させた状態でエビを飼養する養殖方法である。この形態の養殖池には水中に酸素を供給するため小型水車を設置しているのが特徴である。アジアを中心に盛んに行われたが、水質悪化やそれに伴う病気の発生により放棄養殖池が拡大するとともに、新たな養殖池造成のためのマングローブ林破壊や周辺環境の水質汚染等が問題となっている。半集約型エビ養殖は、人工的に養殖池を作り、ポンプを用いて取水・排水を行う点、および購入した稚エビと配合飼料を投入する点では集約型と同様であるが、稚エビ密度は2~5 匹 /m² とやや少なく、水中に酸素を供給するための小型水車は設置されていない（鈴木 2003）。
- 2) 国際通貨基金（International Monetary Fund）の World Economic Outlook Database (<http://www.imf.org/external/ns/cs.aspx?id=28>) によると、ベトナムの消費者物価指数は1994 年を100 とすると、2010 年には294 に上昇している。

文献

- 安食和宏・宮城豊彦 1992. フィリピンにおけるマングローブ林開発と養殖池の拡大について. 人文地理 44(5): 76-89.
- 安食和宏 2002. ベトナム南部カンザー地区におけるマングローブ植林事業の展開と住民生活. 三重大学人文論叢 19: 1-12.
- 安食和宏 2003. マングローブ林の破壊と養殖池への転用. 宮城豊彦・安食和宏・藤本潔著『マングローブ—なりたち・人びと・みらい—』91-122. 古今書院.
- 環境省自然環境局自然環境計画課. 里地・里山の保全活用: SATOYAMA イニシアティブとは. <http://www.env.go.jp/nature/satoyama/initiative.html>
- 向後紀代美・向後元彦 1997. ベトナムにおけるマングローブ植林支援—地球規模の修復モデルの構築を目指して—. TROPICS 6: 247-282.
- 鈴木伸二 1999. ベトナムのマングローブ地域における環境と生活. 民俗文化 11: 257-302.

- 鈴木伸二 2003. ベトナム国のエビ養殖と流通. 多屋勝雄編『アジアのエビ養殖と貿易』119-137. 成山堂書店.
- 鈴木伸二 2007. ベトナム南部・マングローブ湿地域の近海漁業. 民俗文化 19: 305-342.
- 中村武久・中須賀常雄 1998. 『マングローブ入門 海に生える緑の森』めこん.
- An, N. T. N. 1998. Economic Analysis of the Household Involved in the Management Plan of Mangrove Forest in Can Gio District, Ho Chi Minh City. In *Proceedings of the national workshop: Socio-economic status of women in coastal mangrove areas: Trends to improve their life and environment, Hanoi, October-November 1997*. eds. P. N. Hong and P. T. A. Dao: 151-158.
- Dao, P. A. and Tri, N. H. 1997. Some Preliminary Results of the Research on Human Ecology in the Mangrove Forests of Tam Thon Hiep Commune, Can Gio District, Ho Chi Minh City. In *Proceedings of the national workshop: The relationship between mangrove reforestation and coastal aquaculture in Vietnam, Hue City, October-November 1996*. eds. P. N. Anh, J. T. Brands and P. N. Hong, 190-199.
- FAO 2007. *The world's mangroves 1980-2005*. FAO Forestry Paper 153.
- Hong, P. N. and San, H. T. 1993. *Mangrove of Vietnam*. Bangkok: IUCN.
- Hong, P. N. 2004. Effects of mangrove restoration and conservation on the biodiversity and environment in Can Gio District. In *Mangrove management & conservation: Present & future*. ed. M. Vannucci, 111-137. United Nations University Press.
- Le, T. V. H. and Scott, S. 2008. Coastal Livelihood Transitions: Socio-Economic Consequences of Changing Mangrove Forest Management and Land Allocation in a Commune of Central Vietnam. *Geographical Research* 46: 62-73.
- Nam, V. N., My, T. V., Jensen, M. 1993. *Mangrove for production and protection - A changing resource system: Case study in Can Gio District, Southern Vietnam*. Field Document No. 43. Bangkok: FAO.
- Spalding, M., Kainuma, M. and Collins, L. 2010. *World atlas of mangroves*. earthscan..
- Primavera, J. H. 1995. Mangroves and brackishwater pond culture in the Philippines. *Hydrobiologia* 295: 303-309.
- The Vietnam MAB National Committee 2000. *UNESCO/MAB project on valuation of the mangrove ecosystem in Can Gio Mangrove Biosphere Reserve, Vietnam*. <http://mabvietnam.net/images/Mangrove%20valuation.pdf>
- UNESCO 2002. *UNESCO-MAB biosphere reserve directory: Can Gio Mangrove*. <http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp? mode = all & code = VIE + 01>